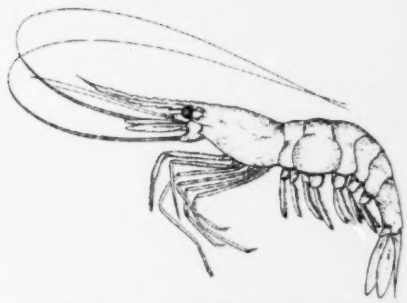
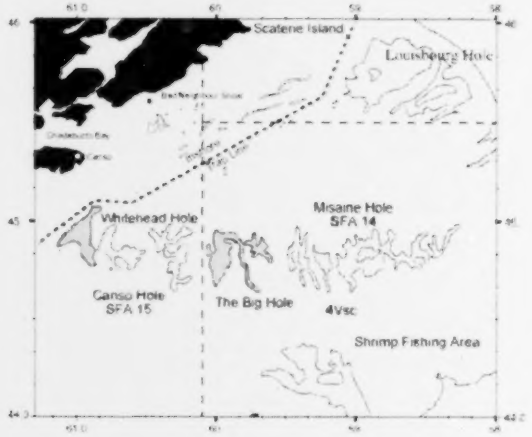


Northern Shrimp on the Eastern Scotian Shelf (SFA 13-15)



Background

The northern or pink shrimp, Pandalus borealis, *is the only shrimp species of commercial importance in the Maritimes Region. Shrimp are crustaceans, and have a hard outer shell which they must periodically shed (molt) in order to grow. The females produce eggs once a year in the late summer- fall and carry them, attached to their abdomen, through the winter until the spring, when they hatch. Consequently, shrimp bear eggs, or are "ovigerous" for about 8 months of the year. Newly hatched shrimp spend 3 to 4 months as pelagic larvae, feeding near the surface. At the end of this period they move to the bottom and take up the life style of the adults. On the Scotian Shelf, the northern shrimp first matures as a male, at 2 years of age, and at age 4 it changes sex, to spend another 1 to 2 years as a female. Shrimp live 5 to 8 years, depending on conditions.*

Shrimp concentrate in deep "holes" on the eastern Scotian Shelf, but nearshore concentrations along coastlines closest to the offshore populations have recently been discovered. They prefer temperatures of 2 to 6 °C, and a soft, muddy bottom with a high organic content.

The trawl fishery on the Scotian Shelf has concentrated during summer in the offshore holes, and on an inshore area near the Bad Neighbor Shoal. The main management tools are limits on the number of licenses and size of vessels used, minimum codend mesh size (40mm), use of a Nordmøre separator grate, and a Total Allowable Catch (TAC). The fleet is divided into two sectors, a midshore sector consisting of vessels 65-100' LOA based in New Brunswick on the Gulf of St. Lawrence side, and an inshore sector consisting of vessels <65' LOA based on the Atlantic coast of Nova Scotia. A trap fishery, currently consisting of 10 active licenses, started in Chedebucto Bay in 1994. Three vessels are currently engaged in an experimental trap fishery in Mahone Bay on the South Shore.

Summary

- A decrease in the DFO-industry survey abundance index for the third consecutive year and below average recruitment confirms the continuation of a rapid population decline in 3 of the 4 survey areas. Abundance in a fourth area has continued to increase.

- Due to targeted fishing on dense shrimp concentrations, commercial catch rates (CPUEs) in the declining areas probably do not represent overall abundance.

- The strong 1995 year-class continued to support the fishery in 2002 but it is completing its life cycle and is declining. Incoming year-classes (1997-2000) which must support the fishery during the next few years are weaker. Pre-recruit surveys suggest that the 2001 year-class is stronger than the two preceding year-classes; these shrimp will not recruit to the fishery as females until 2006.

- The spawning stock (females) has remained stable and significantly higher than the period of low but increasing abundances in the late 1980s, however, it will decline as the 1995 year-class dies off.

- The decrease in TAC for 2002 has reduced overall exploitation from a high of 20% in 2001 to the long term average of 14% in 2002. The exploitation rate on females also decreased in 2002.

- The decrease in the TAC also decreased the proportion of the total catch taken during the ovigerous period from 35% in 2000 to only 9% in 2002.

- Groundfish predator abundance, and consequently shrimp natural mortality from predation, remain low.

- Temperatures in recent years were warmer than the cold period between the mid-1980s and mid-1990s which favoured increases in coldwater species suggesting that the environment may be becoming less favourable for shrimp.

- The TAC for 2003 should be no higher than 2002 in order to stabilize exploitation rates. Most of the biomass is now concentrated in SFA 14 and the catch should be removed primarily from this area to take advantage of the accumulated biomass of larger shrimp, and to prevent acceleration of the decline and prolong recovery in the other areas. It is not clear if this area can sustain present catch levels until recruitment improves.

The Fishery

The introduction of the Nordmøre grate in 1991 reduced groundfish bycatches to low levels (2-4%) and allowed the shrimp fishery to expand to its full potential. In 1996, the inshore (23 vessels <65' LOA) component of the trawler fleet moved from individual quotas (IQs) to individual transferable quotas (ITQs), while the midshore (6 vessels 65-100' LOA) moved from a competitive fishery to IQs. All vessels have been under ITQs since 1998. Temporary mobile licenses were introduced in 1998 as part of a co-management agreement to take advantage of increasing stock sizes and TACs, while facilitating effort reduction in the event of the rapid downturn often seen in shrimp fisheries. With the TAC decreased, temporary access was removed in 2002.

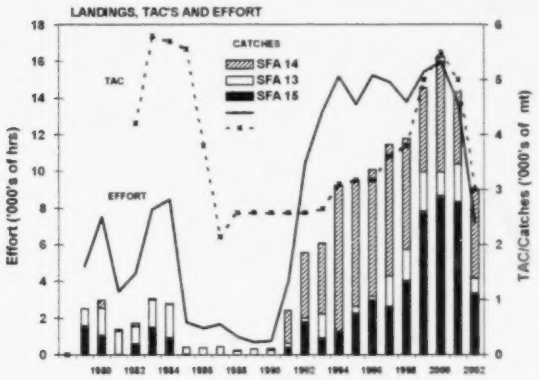
The TAC has essentially been caught every year since individual SFA quotas were combined into a single TAC in 1994, although there have been minor shortfalls due to late quota reallocations.

Landings (000s mt)

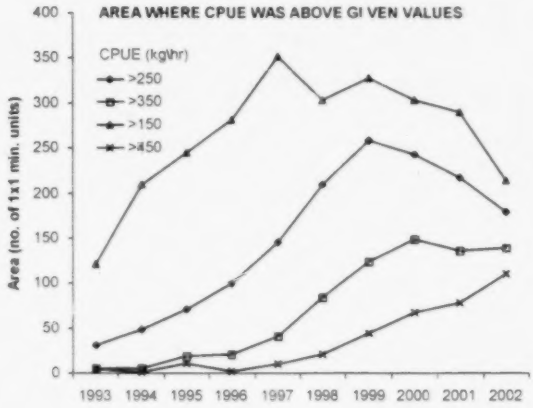
Year	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002[1]
TAC	3.2	3.6	3.8	5.0	5.5	5.0	3.0
Landings	3.4	3.8	3.9	4.9	5.4	4.8	3.0

[1]Landings projected to December 31, 2002.

The **temporal pattern** of the fishery has changed as TACs increased and fishers took longer to catch their quota. The amount of the catch taken during the egg-bearing period (August-April) increased significantly to 35% in 2000 but it decreased to only 9% in 2002 as a result of the TAC decrease.

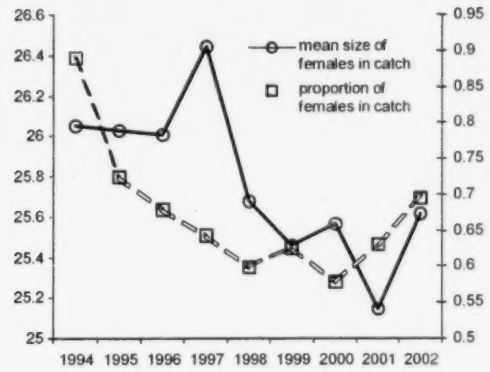


The **spatial pattern** of the fishery has also changed. Prior to 1999, most of the effort and catch was in the Misaine Hole (SFA 14), while fishing in other areas varied between years. In 1998, the N.S. trawler fleet (vessels <65' LOA) fished inshore in SFA 15 for the first time, taking 20% of the TAC in a small area near the Bad Neighbour Shoal. This rose to a maximum 44% of the catch in 1999, but decreased to 26% in 2002 as much of the effort shifted again to SFA 14 where most of the biomass was concentrated. The Gulf fleet is restricted to the offshore holes and did not exhibit this shift in effort. Spatial analysis of catch and effort data shows an overall increase in the area with very high catch rates, but a decrease in the area with moderate catch rates, consistent with increased aggregation of shrimp on the fishing grounds.



The **length composition** of the catch has changed in recent years and shows a progressive narrowing of the shrimp size distribution. A decrease in the number of smaller (<20mm) shrimp caught can be attributed to the increased use of square meshed codends beginning in 1996, and to decreased recruitment. A decreasing trend in the **average size of females** in the catch is interpreted to be due in part to the removal of accumulated older and larger animals in the population by the fishery. A decreasing trend in the **proportion of females** caught is due to the relatively good recruitment of males to the fishery before 2000. This trend then reversed as males became less abundant and the strong 1994 and 1995 year-classes dominated the population and catch as females. Average **Count** (numbers of shrimp per pound) data provided by industry show no trend and indicate that fishers continue to have no difficulty in staying below the 65 count limit to obtain maximum prices. In fact, counts decreased and average female size increased considerably in 2002 as the biomass accumulated in the larger sized shrimp due to decreased recruitment, and possibly due to size-

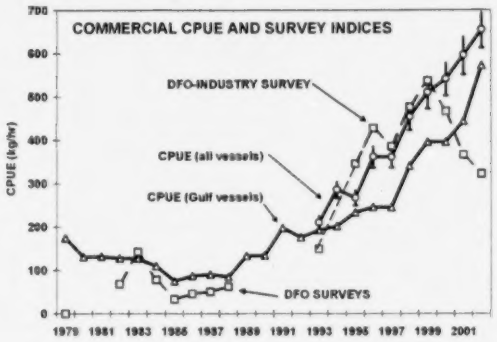
specific concentration of these sizes on the fishing grounds.

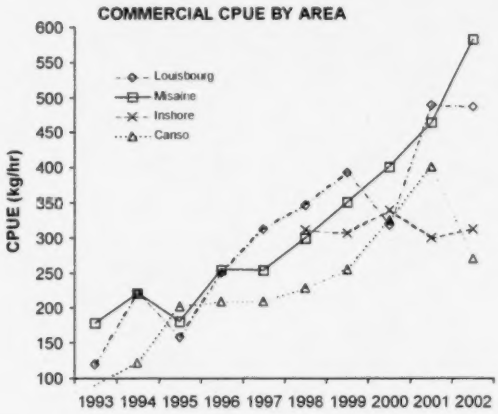


The trap fishery off Canso (SFA 15) continued to have above average catch rates in 2002, possibly due to increased inshore migration of ovigerous females. This may be related to the increased aggregation of shrimp mentioned above. The small Mahone Bay (SFA 16) fishery caught considerably less in 2002 than the previous year (7 versus 19 mt) due to a large decrease in effort unrelated to resource availability.

Resource Status

Assessments are based on two commercial catch rate (CPUE) indices (Gulf vessels only 1978-2002, and all vessels 1993-2002) obtained from trawler logbooks, samples from commercial trawl and trap catches (since 1995), a DFO shrimp survey (1982-88), a DFO-industry shrimp survey (since 1995), and logs from the trap fishery.

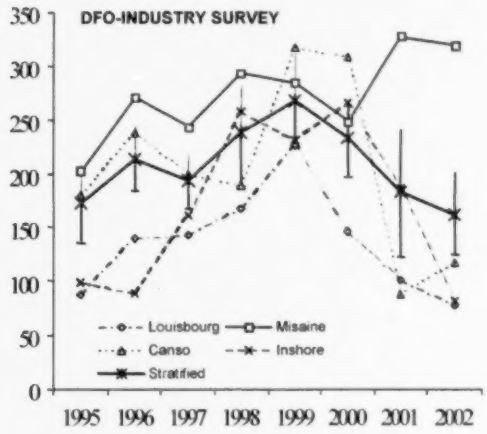


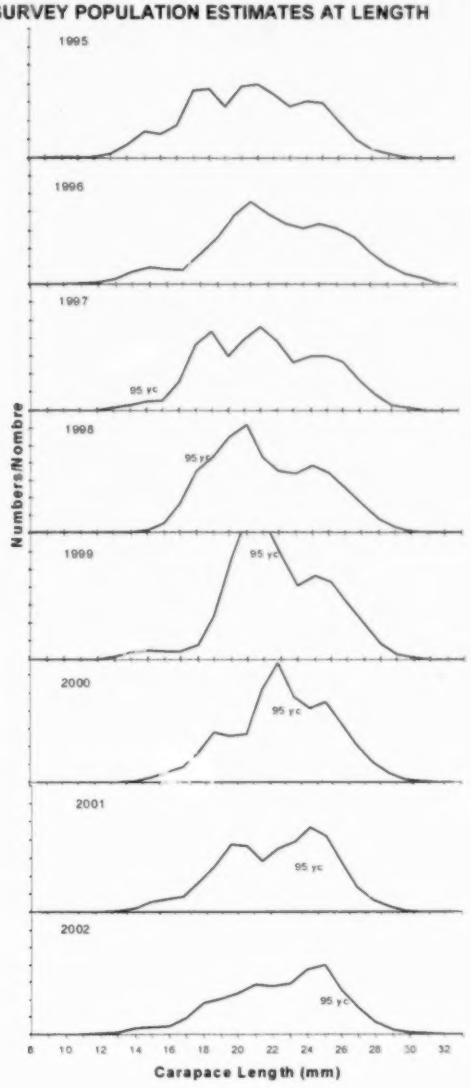


The two commercial **CPUE** indices continue to show an increasing trend, and were the highest in 2002 for both series. However, spatial analyses of commercial and survey data and the decrease in the survey abundance index (see below) indicate that commercial CPUEs may no longer be representative of abundance in Louisbourg, Canso, and the inshore.

The overall DFO-industry survey **abundance** index decreased for the third consecutive year indicating the continuation of a population decline first observed in 2000. From 1999 to 2001/2002, survey abundance in 3 of the 4 areas decreased to the lowest, while the fourth area (Stratum\SFA 14\Misaine) has continued to increase to the highest levels observed in the eight year series. The **spawning stock**

biomass (female) has remained relatively stable at a level higher than the period of low but increasing biomasses in the 1980s.



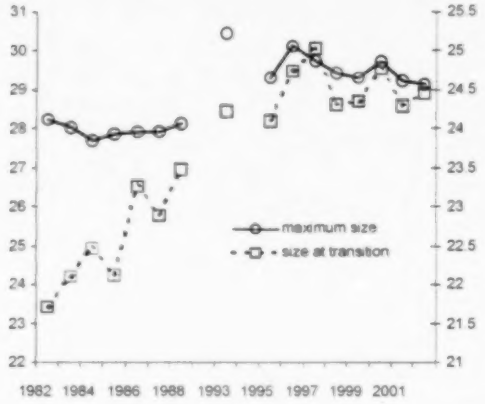


The survey **age composition** during the last few years has been dominated by the strong 1994 and 1995 year-classes, which were near the end of their life cycle in 2001-2002, and comprised the largest distinguishable mode in the length frequency in terms of length and abundance. **Abundance of age 4 shrimp** in 2002 (i.e. 1998 year-class shrimp that will be entering the fishery as females in 2003) was the second lowest in the series after the very poor 1996 year-class. The **abundance of**

age 2 shrimp is also below average but this estimate may be unreliable. **Juvenile (0-group)** surveys conducted from 2000-2002 suggest that the 2001 year-class is larger than others in recent years, however this series is short and its reliability has not been established. Consequently recruitment to the fishery does not appear to be good for the next 2-3 years.

Due to the decrease in the TAC, the **exploitation index** based on catch weight and the survey biomass decreased from about 20% in 2001 to 14% in 2002. The **female exploitation index**, based on the survey spawning stock biomass estimate and the catch of females from commercial samples, also decreased from 20% in 2001 to 13% in 2002.

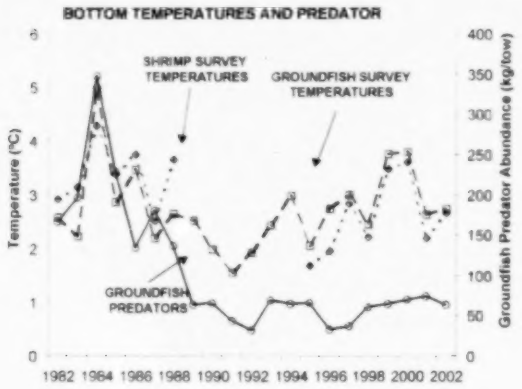
Decreases in average **size at sex change** and **maximum size** are associated with population downturns, possibly due to decreased population fecundity (smaller shrimp produce fewer eggs). Size at sex change and maximum size have shown a slight decreasing trend during the 1990s, possibly caused by warmer temperatures which increased growth rate and decreased size at sex change and maximum size. However, size at sex change and maximum size remain substantially larger than the period of low abundance in the 1980s.



Regarding **ecosystem considerations**, feeding studies have shown that shrimp are important prey for many groundfish species and significant negative correlations between shrimp and groundfish (that eat shrimp) abundance have been demonstrated from the Gulf of Maine to the Newfoundland Shelf. Many groundfish stocks remain at low levels on the eastern Scotian Shelf and **natural mortality** due to predation is probably below the long-term average and probably not a factor in the recent decreases in the shrimp population.

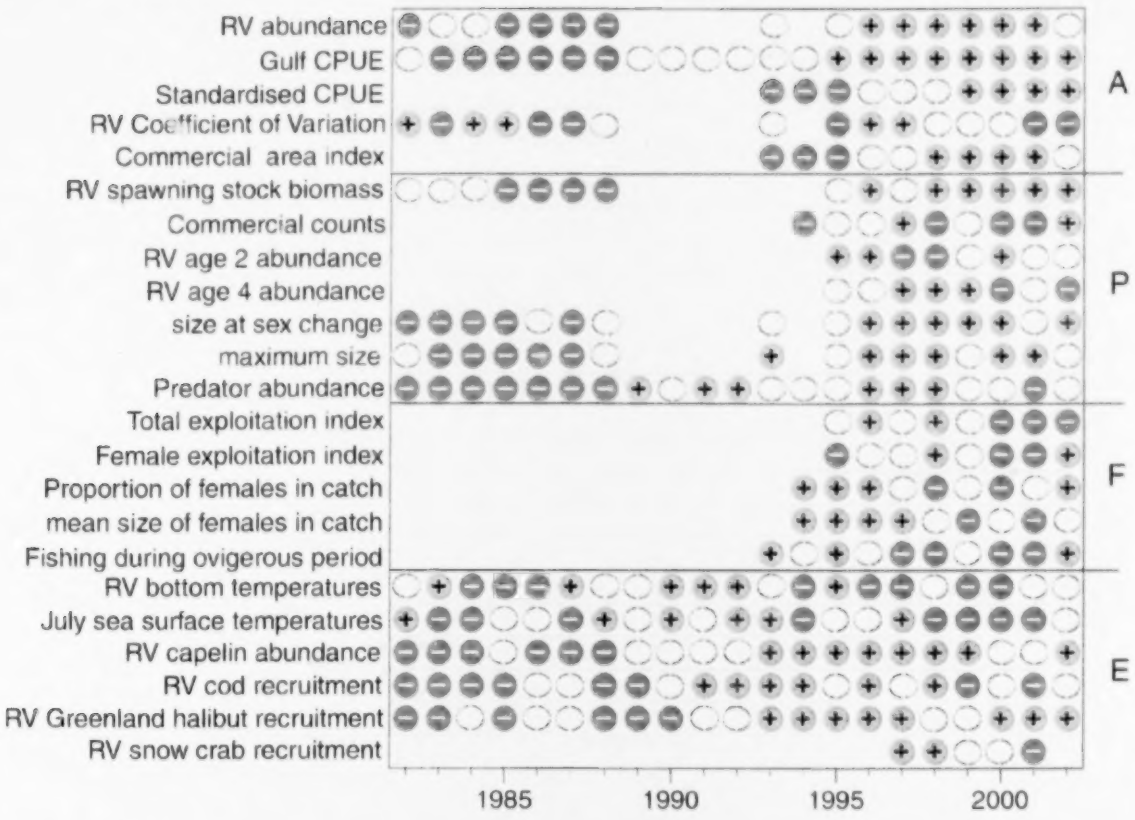
Population fluctuations of northern shrimp stocks near the southern limits of the species range also show negative correlations with water temperatures. On the Scotian Shelf, the population increase since the late 1980s may be associated with colder surface and bottom **water temperatures**. There has been a warming trend in the 1990s and recruitment of some important cold water indicator species including capelin and snow crab has decreased recently, but Greenland halibut has not shown such a trend. While this suggests that a shift may be occurring to conditions also less favorable for shrimp, bottom temperatures still remain within the species' preferred range. In addition, there is no clear indication that fishing

has primarily caused the recent decline. An area which has experienced low exploitation rates has declined in parallel with others that have been fished harder, while another area which has also been fished hard has continued to increase. This, together with the continuing stable and high spawning stock biomasses, indicates that the cause of the current decline is due at least in part to environmental factors.



The figure below provides a summary of 23 indicators related to the health of the eastern Scotian Shelf shrimp stock. Each indicator was assigned a color for every year there is data according to its percentile value in the series i.e. >0.66 percentile = green ● or good, 0.66-0.33 = yellow ○ or intermediate and <0.33 = red ⊖ or bad. It should be noted that these boundaries, although consistent across indicators, may not be appropriate for some and need to be refined. Indicators have been grouped into stock characteristics of abundance (A), production (P), fishing effects (F) and ecosystem (E).

The overall improvement in the traffic light table (10 green and 3 red lights in 2002 versus 7 green and 10 red in 2001) is encouraging but should be interpreted cautiously. Although the two commercial CPUE indicators are green, they are not currently representative of overall abundance, and the most reliable indicator (RV abundance) has declined into the yellow zone. Four of the seven production indicators are yellow or red and the count indicator is green only because decreased recruitment has resulted in the accumulation of the biomass in the larger sized shrimp. Fishing mortality indicators do show a marked improvement over previous years mainly due to the TAC decrease in 2002.



Note: Not all indicators in the Traffic Light table are discussed in the text. Please consult research document 2003/05 for further details.

Ecosystem indicators also appear to show some improvement but are ambivalent.

Outlook

The 1995 year-class, which has supported the fishery during the last few years, is at the end of its life cycle in 2002. Year-classes since then have been weaker and the population decline, which began in 2000, can be expected to continue for the next few years. Although the fishery may continue to enjoy high catch rates in the immediate future due to shrimp aggregation in some areas, it is unlikely that these can be sustained as the population continues to decline, the high density aggregations continue to be fished hard, or shrimp disperse again over a wider area. Juvenile surveys suggest that the 2001 year-class is larger than preceding year-classes, consequently, the present decline may not be reversed until this year-class recruits to the fishery (2006 as females).

The resource is declining rapidly, and biomasses in three of the four main fishing areas are now at the lowest values observed in the 8 year DFO-industry survey series. Catches in these areas should be minimized to decrease the risk of an accelerated downturn and prolonged recovery caused by the

combined negative impact of fishing and environmental factors such as occurred in the Gulf of Maine in the 1970s. On the other hand, abundance in SFA 14 (Misaine) has continued to increase to the highest values observed. It is expected that the bulk of the catch in 2003 will be taken from this area as fishers take advantage of the biomass accumulated as larger and older shrimp. Assuming that the biomass in this area will remain at the present level in 2003 and the catch is taken entirely from it, a catch of 3,000 mt will result in an exploitation rate of 25%, which is near the maximum this area has experienced in the past. However, it is unlikely that catches of this magnitude can be sustained if this area begins to decline as have the other areas.

For more Information

Contact:

Mr. Peter Koeller
Invertebrate Fisheries Division
Bedford Institute of Oceanography
P.O. Box 1006
Dartmouth, N.S., B2Y 4A2

Tel: (902) 426-5379
Fax: (902) 426-1862
E-Mail: Koellerp@mar.dfo-mpo.gc.ca

References

Koeller, P. 2000. Relative importance of environmental and ecological factors to the management of the northern shrimp (*Pandalus borealis*) fishery on the Scotian Shelf. J. Northwest Atl. Fish. Sci. 27: 21-33

Koeller, P., M. Covey, and M. King. 2003. An Assessment of the Eastern Scotian Shelf Shrimp Stock and Fishery for 2002. DFO Can. Sci. Adv. Sec. Res. Doc. 2003/05.

Koeller, P., M. Covey and M. King. (*in press*). Is size at sex transition an indicator of growth or abundance in pandalid shrimp? Fisheries Research.

Koeller, P., L. Savard, D. Parsons and C. Fu. 2000. A precautionary approach to assessment and management of shrimp stocks in the Northwest Atlantic. J. Northw. Atl. Fish. Sci. 27:235-247

This report is available from the:

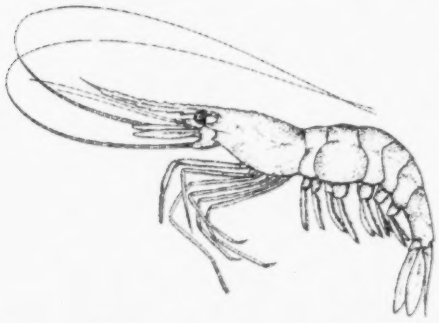
Maritime Provinces
Regional Advisory Process
Department of Fisheries and Oceans
P.O. Box 1006, Stn. B203
Dartmouth, Nova Scotia
Canada B2Y 4A2
Phone number: 902-426-7070
Fax number: 902-426-5435
e-mail address: myrav@mar.dfo-mpo.gc.ca
Internet address: www.dfo-mpo.gc.ca/csas

ISSN 1480-4913
© Her Majesty the Queen in Right of Canada, 2002

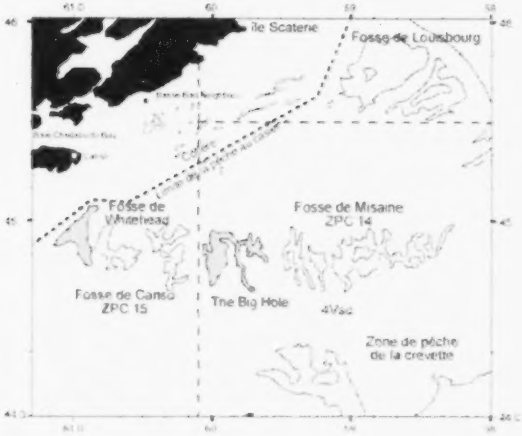
La version française est disponible à l'adresse ci-dessus.

Correct citation for this publication:

DFO, 2002. Northern Shrimp on the Eastern Scotian Shelf (SFA 13-15). DFO Sci. Stock Status Report C3-15 (2002).



Crevette nordique de l'est du plateau néo-écossais (ZPC 13-15)



Renseignements de base

La crevette nordique, ou crevette rose, Pandalus borealis, *est la seule espèce de crevette d'importance commerciale dans la Région des Maritimes. Les crevettes sont des crustacés. Elles sont dotées d'une carapace extérieure dure, dont elles doivent se défaire périodiquement (mues) pour grossir. Une fois l'an, à la fin de l'été ou en automne, la femelle produit des oeufs, qui demeurent attachés à son abdomen tout l'hiver jusqu'à l'éclosion le printemps suivant. Les crevettes portent donc des oeufs, ou sont « ovigères », pendant environ huit mois par an. À l'éclosion, les oeufs produisent des larves, qui demeurent à l'état pélagique pendant 3 à 4 mois et viennent se nourrir près de la surface. Au terme de cette période, les larves descendent au fond, où elles adoptent le comportement des crevettes adultes. Sur le plateau néo-écossais, la crevette nordique atteint sa maturité sexuelle d'abord en tant que mâle, à 2 ans, puis elle change de sexe à 4 ans et vit ensuite de 1 à 2 ans comme femelle. La crevette vit de 5 à 8 ans, selon les conditions.*

La crevette se concentre dans les fosses profondes de l'est du plateau néo-écossais, mais on en a récemment découvert des concentrations le long des côtes les plus proches des populations situées au large. Elle préfère les températures de 2 à 6 °C, et les fonds mous et vaseux, riches en matières organiques.

La pêche au chalut sur le plateau néo-écossais a lieu essentiellement durant l'été dans les fosses du large et dans une zone côtière située près de la basse Bad Neighbour. Les principaux outils de gestion de cette pêche sont des limites sur le nombre de permis et la taille des bateaux, le maillage minimal (40 mm) des culs-de-chalut, l'utilisation d'une grille séparatrice Nordmøre et un total autorisé des captures (TAC). La flotte de crevettiers est constituée de deux flottilles : celle des bateaux de pêche semi-hauturière, de 65 à 100 pi de LHT, qui ont leur port d'attache du côté néo-brunswickois du golfe du Saint-Laurent, et celle des bateaux de pêche côtière, de moins de 65 pi de LHT, qui ont leur port d'attache sur la côte atlantique de la Nouvelle-Écosse. Une pêche au casier, pratiquée activement par dix titulaires de permis à l'heure actuelle, a commencé dans la baie Chedabucto en 1994. Par ailleurs, trois bateaux pêchent actuellement la crevette au casier à titre expérimental dans la baie Mahone, sur la côte sud.

Sommaire

- Une diminution de l'indice du relevé MPO-industrie pour la troisième année de suite et un recrutement inférieur à la moyenne confirment le déclin rapide de la population sur trois des quatre secteur de relevé. L'abondance dans le quatrième secteur avait continué à augmenter.

- Comme la pêche cible les concentrations de crevettes, les taux de prises commerciales (PUE) dans ces zones ne reflètent probablement pas l'abondance globale.

- La forte classes d'âge de 1995 a continué à alimenter la pêche en 2002, mais elle arrive à la fin de son cycle biologique et est en déclin. Les nouvelles classes d'âge (1997-2000), qui doivent alimenter la pêche durant les quelques prochaines années, sont plus faibles. Les relevés sur les prérecrues semblent indiquer que la classe d'âge de 2001 est plus forte que les deux précédentes. Les crevettes de cette

classe d'âge ne seront pas recrutées à la pêche comme femelles avant 2006.

- Le stock de reproducteurs (femelles) est resté stable et notablement plus élevé que pendant la période d'abondance faible, mais croissante, de la fin des années 1980. Toutefois, il diminuera au fur et à mesure que la classe d'âge de 1995 disparaîtra.

- La diminution du TAC en 2002 a réduit l'exploitation globale, qui après avoir culminé à 20 % en 2001 est revenue à la moyenne à long terme, soit 14 %, en 2002. Le taux d'exploitation des femelles a aussi diminué en 2002.

- La baisse du TAC a également occasionné une diminution de la proportion totale des prises capturées pendant la période ovigère, qui est passée de 35 % en 2000 à seulement 9 % en 2002.

- L'abondance des poissons de fond prédateurs, et par conséquent la mortalité naturelle de la crevette, restent basses.

- Dans les années recenter, les températures ont été plus élevées que celles de la période froide allant du milieu des années 1980 au milieu des années 1990, qui semblait favoriser des augmentations de l'abondance des espèces d'eau froide; cela donne à penser que l'environnement devient peut-être moins propice à la crevette.

- Le TAC de 2003 ne devrait pas être plus élevé qu'en 2002 pour stabiliser les taux d'exploitation. La plupart de la biomasse est maintenant concentrée dans la ZPC 14 et les prises devraient provenir essentiellement de cette zone si on veut tirer parti de la biomasse de grandes crevettes accumulées, empêcher l'accélération du déclin et prolonger le rétablissement dans les autres zones. On ne sait pas bien si cette zone peut soutenir les niveaux de prises actuels jusqu'à ce que le recrutement s'améliore.

La pêche

L'introduction de la grille Nordmøre, en 1991, a réduit les prises accessoires de poisson de fond à de faibles niveaux (2-4 %) et permis à la pêche de se développer et de réaliser son plein potentiel. En 1996, les bateaux de la flottille de chalutiers qui pêchaient dans les eaux côtières (23 bateaux < 65 pi de LHT) sont passés des quotas individuels (QI) à des quotas individuels transférables (QIT), tandis que les bateaux de pêche semi-hauturière (6 bateaux de 65 à 100 pi de LHT), qui pratiquaient la pêche concurrentielle, ont adopté des QI. Depuis 1998, tous les bateaux pêchent selon des QIT. Des permis temporaires ont été octroyés aux pêcheurs aux engins mobiles en 1998, dans le cadre d'une entente de cogestion, pour tirer parti de l'accroissement de l'effectif du stock et des TAC, tout en facilitant une réduction de l'effort en cas de fléchissement rapide, phénomène souvent observé dans les pêches de la crevette. Avec la diminution du TAC, l'accès temporaire à la ressource a été supprimé en 2002.

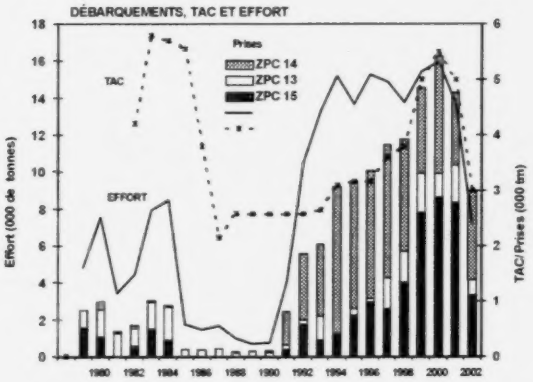
Le TAC a été essentiellement capturé chaque année depuis que les quotas par ZPC ont été combinés en un TAC unique, en 1994, quoiqu'il y ait eu quelques déficits mineurs dus à des réaffectations tardives de quota.

Débarquements (000 tm)

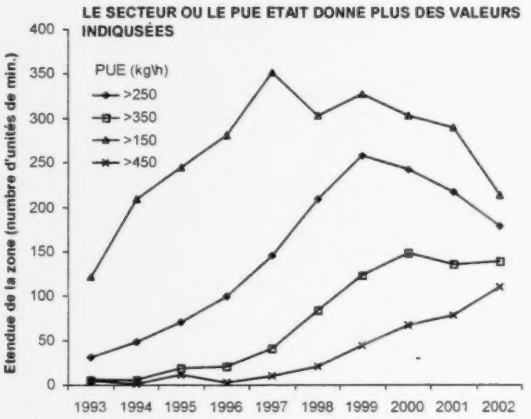
Année	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002[1]
TAC	3,2	3,6	3,8	5,0	5,5	5,0	3,0
Débar-quements	3,4	3,8	3,9	4,9	5,4	4,8	3,0

[1]Débarquements projetés au 31 décembre 2002.

Le **régime temporel** de la pêche a changé ces dernières années, le TAC ayant augmenté et les pêcheurs prenant plus de temps pour capturer leur quota. La quantité de prises capturées durant la période ovigère (août-avril) s'est accrue notablement pour atteindre 35 % en 2000, mais elle a diminué à 9 % seulement en 2002 en raison de la diminution du TAC.

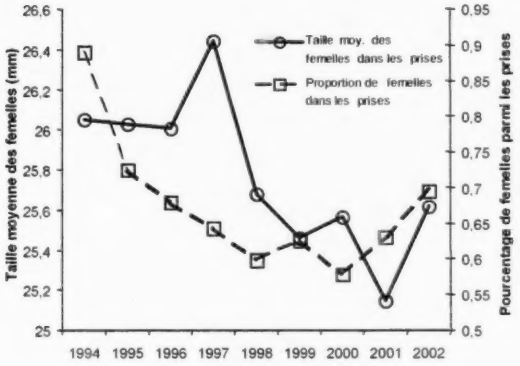


Le **régime spatial** de la pêche a également changé. Avant 1999, la majeure partie de l'effort et des prises était concentrée dans la fosse de Misaine (ZPC 14), tandis que la pêche dans les autres zones variait d'une année à l'autre. En 1998, pour la première fois, la flottille de chalutiers de la Nouvelle-Écosse (bateaux de moins de 65 pi de LHT) a pêché dans la ZPC 15 et a capturé 20 % du TAC dans un petit secteur situé près de la basse Bad Neighbour. Cette proportion est passée à 44 % des prises en 1999, mais on estime qu'elle est tombée à 26 % en 2002, car une bonne partie de l'effort s'est reporté à nouveau sur la ZPC 14, où la plupart de la biomasse était concentrée. La flottille de pêche du Golfe se limite aux fosses du large et n'a pas subi pareil déplacement de l'effort. L'analyse spatiale des données sur les prises et l'effort dénote une augmentation générale dans la zone où les taux de prises sont très élevés, mais une diminution dans la zone où les taux de prises sont moyens, ce qui va de pair avec la concentration croissante des crevettes sur les lieux de pêche.



La **composition des prises selon la longueur** a changé ces dernières années et continue de refléter un rétrécissement progressif de la distribution des crevettes selon la taille. La diminution du nombre de petits animaux (<20 mm) peut être attribuée à l'utilisation accrue de culs-de-chalut à mailles carrées depuis 1996 et à une baisse du recrutement. Une tendance décroissante de la **taille moyenne des femelles** parmi les prises est probablement due au retrait par les pêcheurs des animaux plus vieux et plus grands accumulés parmi la population. Une tendance décroissante de la **proportion des femelles** capturée est due au recrutement relativement bon des mâles à la pêche avant 2000. Cette tendance s'est ensuite renversée, car les mâles sont devenus moins

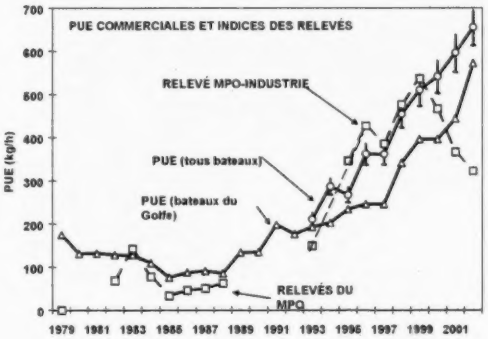
abondants et les fortes classes d'âge de 1994 et 1995 ont dominé la population et les prises en tant que femelles. Les données communiquées par l'industrie au sujet du **nombre** moyen de crevettes par livre ne présentent pas de tendance et révèlent que les pêcheurs n'ont toujours pas de difficulté à rester en dessous de la limite de 65 crevettes pour obtenir le prix maximal. En fait, le nombre a diminué et la taille moyenne des femelles a augmenté considérablement en 2002, en raison de l'accumulation de biomasse de grandes crevettes occasionnée par la baisse du recrutement et peut-être par la présence de concentrations spécifiques des crevettes de ces tailles sur les lieux de pêche.

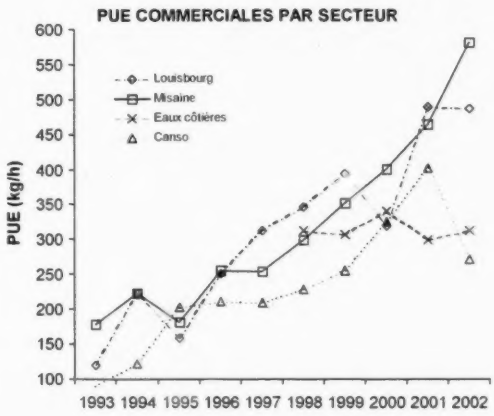


La pêche au casier au large de Canso (ZPC 15) a continué de produire des taux de prises supérieurs à la moyenne en 2002, peut-être en raison d'une hausse des migrations des femelles ovigères vers la côte. Cela est peut-être lié aux concentrations accrues susmentionnées. La petite pêche pratiquée dans la baie Mahone (ZPC 16) a donné des résultats beaucoup plus bas en 2002 (7 tm) que l'année précédente (19 tm), en raison d'une forte diminution de l'effort indépendant de la disponibilité de la ressource.

État de la ressource

Les évaluations sont fondées sur deux indices des taux de prises commerciales (PUE) (pour les bateaux du Golfe seulement de 1978 à 2002 et pour tous les bateaux de 1993 à 2002), établis d'après les journaux de bord des chalutiers, des échantillons de prises des chalutiers de pêche commerciale et des prises au casier (depuis 1995), les relevés sur la crevette réalisés l'un par le MPO (1982-1988) et l'autre par l'industrie et le MPO (depuis 1995) et les journaux de bord des pêcheurs qui pratiquent la pêche au casier.

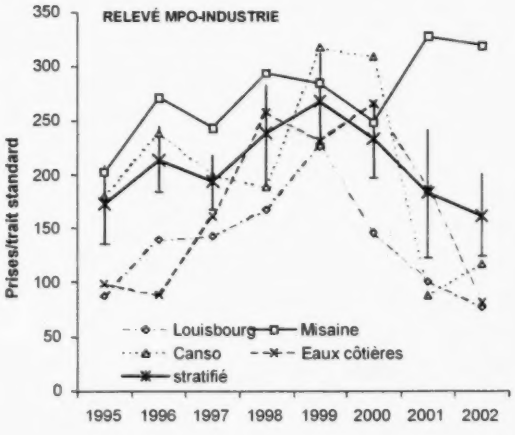




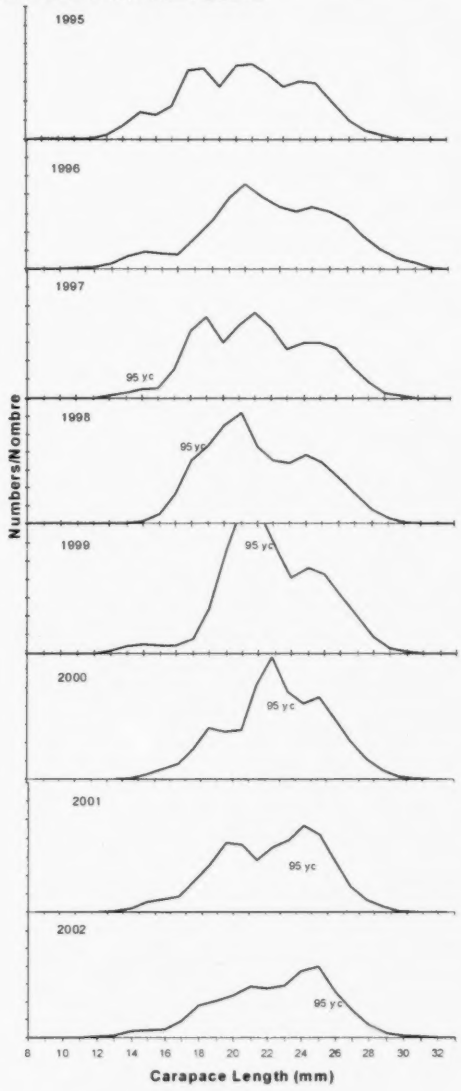
Les deux indices **PUE** de la pêche commerciale continuent de refléter une tendance à la hausse, l'année 2002 représentant le point culminant des deux séries. Toutefois, il ressort des

analyses spatiales des données de la pêche commerciale et des relevés ainsi que de la baisse de l'indice d'abondance dans les relevés (voir ci-après) que les PUE de la pêche commerciale ne sont peut-être plus représentatives de l'abondance dans certains secteurs, particulièrement ceux de Louisbourg et de Canso ainsi que les eaux côtières.

L'indice global de l'**abondance** d'après le relevé MPO-industrie a diminué pour la troisième année consécutive, révélant la poursuite du déclin de la population observé pour la première fois en 2000. Pendant 1999–2001/2002, l'abondance selon le relevé dans trois des quatre secteurs a diminué, pour tomber à son seuil le plus bas en 2001-2002, tandis que dans le quatrième secteur (strate-ZPC 14- Misaine) elle a continué à augmenter et a atteint les plus hauts niveaux de la série chronologique de huit ans. La **biomasse des stocks de reproducteurs** (femelles) est demeurée relativement stable à un niveau supérieur à celui des années 1980, époque où la biomasse était faible, mais en augmentation.



ESTIMATION DE LA POPULATION SELON LA LONGUEUR DANS LE RELEVÉ

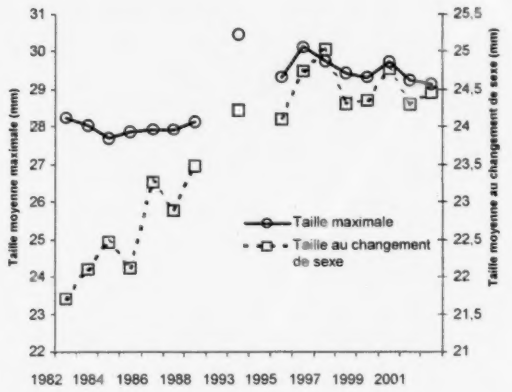


La **composition des prises selon l'âge** dans le relevé des quelques dernières années dénotait une prédominance des fortes classes d'âge de 1994 et 1995, qui approchaient de la fin de leur cycle biologique en 2001-2002 et comprenait la plus grande valeur modale reconnaissable dans la fréquence de longueurs en ce qui a trait à la longueur et à l'abondance. L'**abondance des crevettes d'âge 4** en 2002 (crevettes de 1998 qui intégreront

la pêche comme femelles en 2003) venait à l'avant-dernier rang de la série, après la très faible classe d'âge de 1996. L'**abondance des crevettes d'âge 2** est aussi inférieure à la moyenne, mais cette estimation n'est peut-être pas fiable. Le relevé sur les **juvéniles (groupe 0-)** effectué de 2000 à 2002 donne à penser que la classe d'âge de 2001 est plus grande que les autres des dernières années; toutefois, cette série est courte et sa fiabilité n'a pas été établie. Par conséquent, le recrutement à la pêche ne semble pas devoir être bon les deux à trois prochaines années.

En raison de la baisse du TAC, l'**indice d'exploitation** fondé sur le poids des prises et la biomasse dans le relevé a diminué, passant d'environ 20 % en 2001 à 14 % en 2002. L'**indice d'exploitation des femelles**, fondé sur l'estimation de la biomasse du stock de reproducteurs dans le relevé et sur les prises de femelles d'après des échantillons de la pêche commerciale, a aussi diminué, passant de 20 % en 2001 à 13 % en 2002.

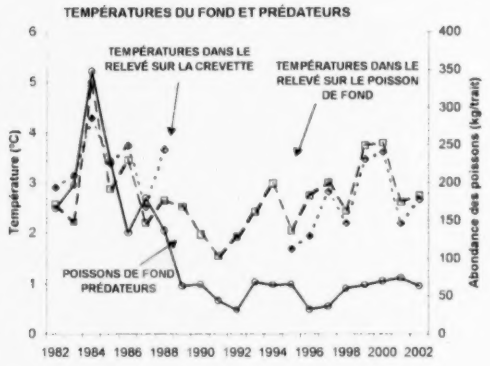
La diminution de la **taille** moyenne **au changement de sexe** et de la **taille maximale** est associée à des reculs de la population, dus peut-être à une baisse de la fécondité (les petites crevettes produisent moins d'œufs). La taille au changement de sexe et la taille maximale ont présenté une légère tendance à la baisse au cours des années 1990, causée peut-être par des températures plus chaudes, qui ont accru le taux de croissance et diminué la taille au changement de sexe ainsi que la taille maximale. Toutefois, la taille au changement de sexe et la taille maximale restent sensiblement supérieures à ce qu'elles étaient pendant la période de faible abondance des années 1980.



Pour ce qui est des **considérations relatives à l'écosystème,** des études sur les habitudes alimentaires ont révélé que la crevette est une proie importante pour de nombreuses espèces de poisson de fond. Des corrélations négatives significatives d'abondance entre la crevette et le poisson de fond (prédateur de la crevette) ont été établies pour les eaux qui vont du golfe du Maine au plateau continental de Terre-Neuve. Comme de nombreux stocks de poisson de fond restent actuellement peu abondants dans l'est du plateau néo-écossais, la **mortalité naturelle** par prédation est probablement inférieure à la moyenne à long terme et n'entre sans doute pas en ligne de compte dans les diminutions récentes de la population de crevettes.

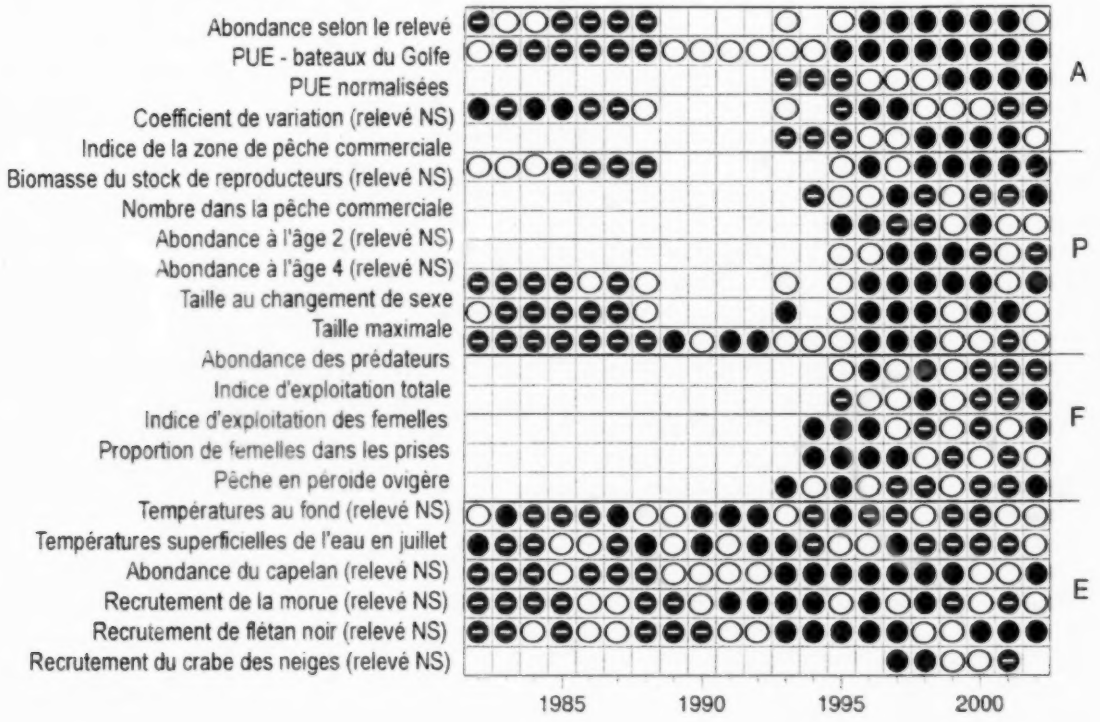
Les fluctuations de la population de crevettes nordiques près des limites sud de l'aire de distribution de l'espèce dénotent souvent de fortes corrélations négatives avec les températures de l'eau. Sur le plateau néo-écossais, les hausses de population depuis la fin des années 1980 peuvent être associées à des **températures de l'eau** plus basses en surface et au fond. Une tendance

générale au réchauffement s'est manifestée dans les années 1990 et le recrutement de certaines importantes espèces d'eau froides qui servent d'indicateurs, dont le capelan et le crabe des neiges, a diminué dernièrement, mais non dans le cas du flétan noir. Bien que cela semble indiquer un changement vers des conditions peut-être aussi moins favorables à la crevette, les températures du fond restent encore dans la gamme des températures de prédilection de l'espèce. De plus, rien n'indique clairement que la pêche a été la cause essentielle du récent déclin. En effet, un secteur où les taux d'exploitation ont été faibles a connu un déclin parallèle à celui de secteurs plus intensivement exploités, tandis qu'un secteur qui a été lui aussi intensivement exploité a connu une augmentation continue. Ce phénomène, associé au maintien de biomasses de reproducteurs stables et élevées, indique que le déclin actuel est dû, au moins en partie, à des facteurs environnementaux.



Le tableau qui suit présente un résumé de 23 indicateurs de l'état du stock de crevettes de l'est du plateau néo-écossais. Une couleur a été attribuée à chaque indicateur pour chaque année où on dispose de données à son sujet, selon sa valeur centile dans la série, p. ex. valeur centile >0,66 = vert ● ou bon, 0,66-0,33 = jaune ○ ou intermédiaire et <0,33 = rouge ⊖ ou mauvais. À noter que ces limites, quoique constantes pour tous les indicateurs, ne conviennent peut-être pas à certains d'entre eux et nécessitent d'être améliorées. Les indicateurs ont été groupés en caractéristiques de stock comme l'abondance (A), la production (P), les effets de la pêche (F) et l'écosystème (E).

L'amélioration générale du tableau des feux de circulation (10 feux verts et 3 rouges en 2002, contre 7 feux verts et 10 rouges en 2001) est encourageante, mais doit être interprétée avec prudence. Bien que les deux indicateurs des PUE de la pêche commerciale soient verts, ils ne sont pas actuellement représentatifs de l'abondance globale et l'indicateur le plus fiable (abondance dans le relevé NS) a régressé et est passé dans la zone jaune. Quatre des sept indicateurs de la production sont soit rouges, soit jaunes, et l'indicateur du nombre n'est vert que parce que la baisse du recrutement a occasionné une accumulation de biomasse de grandes crevettes. Les indicateurs de la mortalité par pêche dénotent une nette amélioration par rapport aux années antérieures, en particulier en raison de la baisse du TAC en 2002.



Note : Tous les indicators dans la table ci-dessus ne sont par disuitér dans le texte. Si vous plait, consulter la document recherche 2003/05 afin d'obtenir l'information supplémentaire.

Les indicateurs de l'écosystème semblent aussi présenter quelque amélioration, mais ils sont ambivalents.

Perspectives

La classe d'âge de 1995, qui a alimenté la pêche ces quelques dernières années, est arrivée à la fin de son cycle biologique en 2002. L'effectif des classes d'âge suivantes a été plus faible et on peut s'attendre à ce que le déclin de la population, qui a commencé en 2000, se poursuive pour les quelques prochaines années. Quoique la pêche puisse continuer à connaître des taux de prises élevés dans un avenir immédiat en raison de la concentration des crevettes dans certains secteurs, il est peu probable que ces taux puissent se maintenir au fur et à mesure que la population diminuera, que les concentrations à forte densité continueront d'être lourdement exploitées ou que les crevettes se disperseront à nouveau sur une plus grande superficie. Les relevés sur les juvéniles semblent indiquer que la classe d'âge de 2001 est plus forte que les classes d'âge précédentes. Par conséquent, le déclin actuel ne sera peut-être pas renversé avant que cette classe d'âge soit recrutée à la pêche (en 2006 comme femelles).

La ressource diminue rapidement et la biomasse dans trois des quatre principaux secteurs de pêche est maintenant à ses plus bas niveaux de la série du relevé MPO-industrie sur huit

ans. Il conviendrait de diminuer les prises dans ces secteurs pour réduire le risque d'un rapide recul et d'un long rétablissement, imputables à la fois à l'effet néfaste de la pêche et à des facteurs environnementaux comme ceux qui se sont produits dans le golfe du Maine dans les années 1970. Par ailleurs, l'abondance dans la ZPC 14 (Misaine) a continué d'augmenter pour atteindre les plus hautes valeurs observées à ce jour. On s'attend à ce que les prises de 2003 soient surtout capturées dans ce secteur, les pêcheurs tirant parti de la biomasse de crevettes plus grandes et plus âgées qui s'est accumulée. Si on tient pour acquis que dans ce secteur la biomasse restera à son niveau actuel en 2003 et que les prises proviendront en totalité de cette biomasse, des prises de 3 000 tm se traduiront par un taux d'exploitation de 25 %, ce qui est proche du maximum qu'a connu ce secteur jusqu'ici. Toutefois, il est peu probable que des prises de cette importance puisse être soutenues si le secteur commence à subir un déclin, à l'instar des autres secteurs.

Pour obtenir de plus amples renseignements,

communiquer avec :

M. Peter Koeller
Division des invertébrés
Institut océanographique de Bedford
C.P. 1006
Dartmouth (N.-É.) B2Y 4A2

Tél. : (902) 426-5379
Fax : (902) 426-1862
Courriel : Koellerp@mar.dfo-mpo.gc.ca

Références

Koeller, P. 2000. Relative importance of environmental and ecological factors to the management of the northern shrimp (*Pandalus borealis*) fishery on the Scotian Shelf. J. Northwest Atl. Fish. Sci. 27: 21-33

Koeller, P., M. Covey, and M. King. 2003. An Assessment of the Eastern Scotian Shelf Shrimp Stock and Fishery for 2002. MPO, Secr. can. cons. sci., Doc. rech. 2003/05.

Koeller, P., M. Covey and M. King. (*in press*). Is size at sex transition an indicator of growth or abundance in pandalid shrimp? Fisheries Research.

Koeller, P., L. Savard, D. Parsons and C. Fu. 2000. A precautionary approach to assessment and management of shrimp stocks in the Northwest Atlantic. J. Northw. Atl. Fish. Sci. 27:235-247

Distribué par le :

Bureau du processus consultatif régional des provinces Maritimes
Ministère des Pêches et des Océans
C.P. 1006, Succ. B203
Dartmouth (Nouvelle-Écosse)
Canada B2Y 4A2
Téléphone : 902-426-7070
Fax : 902-426-5435
Courriel : myrav@mar.dfo-mpo.gc.ca
Adresse Internet : http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas

ISSN : 1480-4921 (imprimé)
© Sa Majesté du chef du Canada, 2002

An English version is available on request at the above address.

La présente publication doit être citée comme suit :

MPO, 2002. Crevette nordique de l'est du plateau néo-écossais (ZPC 13-15). MPO – Sciences, Rapport sur l'état des stocks C3-15 (2002).